

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

REC'D 10 APR 2006



WIPO

PCT

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P804442WO/H	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP2004/013573	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 30.11.2004	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 23.12.2003
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK INV. F02F1/10 B22D19/00		
Anmelder DAIMLERCHRYSLER AG		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
  
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).  
  
Diese Anlagen umfassen insgesamt 9 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:  
  
I ☒ Grundlage des Bescheids  
II ☐ Priorität  
III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit  
IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung  
V ☒ Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung  
VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen  
VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung  
VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  07.10.2005	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  07.04.2006
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Luta, D  Tel. +49 89 2399-7333  

**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

**Beschreibung, Seiten**

1-7 eingegangen am 07.10.2005 mit Schreiben vom 27.09.2005

**Ansprüche, Nr.**

1-3 eingegangen am 07.10.2005 mit Schreiben vom 27.09.2005

**Zeichnungen, Blätter**

1/2, 2/2 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,      Seiten:
- ☐ Ansprüche,      Nr.:
- ☐ Zeichnungen,      Blatt:

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP2004/013573

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

## V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung
- |                                |                    |
|--------------------------------|--------------------|
| Neuheit (N)                    | Ja: Ansprüche 1-3  |
|                                | Nein: Ansprüche    |
| Erfinderische Tätigkeit (IS)   | Ja: Ansprüche 1-3  |
|                                | Nein: Ansprüche    |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-3 |
|                                | Nein: Ansprüche:   |

2. Unterlagen und Erklärungen:

**siehe Beiblatt**

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

Es wird auf das folgende Dokument verwiesen:

D2: DE 197 55 557 C1 (VAW ALUCAST GMBH, 66763 DILLINGEN, DE) 4. Februar 1999 (1999-02-04)

Das Dokument D1 wird als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem Gegenstand des Anspruchs 1 angesehen.

Das Dokument D2 zeigt ein Zylinderkurbelgehäuse mit einer Zylinderlaufbüchse, die die folgenden Merkmale aufweist:

1. Die Zylinderlaufbüchse ist im Zylinderkurbelgehäuse eingegossen, deren Außenseite ist vom Zylinderkurbelgehäuse direkt umgossen.
2. Die Innenseite der Zylinderlaufbüchse ist an ihrem unteren Ende länger als die Außenseite;
3. Der Übergang von der Innenseite zur Außenseite erfolgt in Form von einer umlaufenden Stufe.

Die Erfindung unterscheidet sich von der bekannten Zylinderlaufbüchse dadurch, dass die Zylinderlaufbüchse vollständig umgossen ist und für den Übergang mehrere konzentrische Stufen vorgesehen sind.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist somit neu (Artikel 33(2) PCT).

Die Aufgabe besteht darin, ein besseres Anschmelzen des Gießmetalls an die Zylinderlaufbüchse zu erzielen.

Die Lösung beruht auf erfinderische Tätigkeit aus folgendem Grund:

Der Absatz 15 am unteren Ende der Büchse 3 aus D2 ist deshalb vorgesehen (s. Spalte

3, Zeile 57-66) damit nach dem Abtragen des inneren Abschnittes 5 eine Überdeckung des äußeren Abschnittes 6 durch das Gussteil entsteht. Davon ausgehend kommt der Fachmann nicht auf die Idee die Büchse mit mehreren Stufen zu versehen, solange eine einzige Stufe für die Überdeckung reicht.

Die Ansprüche 2 und 3 sind vom Anspruch 1 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

DaimlerChrysler AG

## Zylinderkurbelgehäuse mit Zylinderlaufbuchse

Die Erfindung betrifft ein Zylinderkurbelgehäuse mit mindestens einer Zylinderlaufbuchse nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Zur Begegnung der hohen Verschleißbedingung, die in modernen Motoren im Bereich der Zylinderlauffläche auftreten, werden insbesondere in Leichtmetallmotoren Zylinderlaufbuchsen eingesetzt, die gegenüber dem Umgussmaterial eine höhere Verschleißbeständigkeit aufweisen.

Eine grundsätzliche Herausforderung beim Eingießen von Zylinderlaufbuchsen in ein Zylinderkurbelgehäuse besteht darin, eine gute Verbindung zwischen dem Zylinderkurbelgehäuse und der Zylinderlaufbuchse zu schaffen. Hierbei muss bereits beim Eingießen des Zylinderkurbelgehäuses möglichst eine feste Verbindung hergestellt werden.

Eine Verbesserung der Verbindung zwischen Zylinderkurbelgehäuse und Zylinderlaufbuchse kann beispielsweise durch eine Oberflächenbehandlung der Zylinderlaufbuchse erzielt werden, hierbei sei exemplarisch die DE 101 53 305 A1 genannt. Andererseits kann durch die geometrische Ausgestaltung des Gießwerkzeuges der Schmelzenfluss in derart gesteuert werden, dass entlang der Außenseite der Zylinderlaufbuchse eine möglichst hohe Strömungsgeschwindigkeit erzielt wird und dadurch



eine störende Oxidhaut auf der Oberfläche der Zylinderlaufbuchse aufgebrochen wird. Ein Beispiel für diese Maßnahme wird in der DE 101 53 721 A1 gegeben. In der DE 198 53 803 C1 ist eine Zylinderlaufbuchse offenbart, die an einer Ölraumseite des Zylinderkurbelgehäuses eine Fase aufweist.

Die JP-10 220278-A zeigt ein Kurbelgehäuse mit einer in diesem eingegossenen Zylinderlaufbuchse, die an ihrem dem Zylinderkopf zugewandten Ende umfangsseitig eine ringförmige Aussparung aufweist, in die ein anorganischer Faserkörper eingelassen ist. Der Faserkörper erstreckt sich dabei radial in eine ebenfalls ringförmige Aussparung des Kurbelgehäuses.

Des Weiteren ist aus der DE 197 55 557 C1 eine Gießform zur Herstellung eines Motorblocks entnehmbar, bei der in einer ringförmigen Vertiefung eine Zylinderlaufbuchse aufgenommen ist, deren Wandung vertiefungsnah einen axial zur Vertiefung beabstandeten Absatz aufweist. In den Abstand dringt beim Gießvorgang die flüssige Gussmasse, so dass die Zylinderlaufbuchse vom erstarrenden Guss dort umgriffen wird. Zur fertigen Herstellung des Kurbelgehäuses mit der eingegossenen Zylinderlaufbuchse, wird deren Wandung so weit abgearbeitet, dass der Absatz verschwindet. Hierbei wird auch ein schmaler Abschnitt des Umgusses abgetragen, so dass der Umguss mit der Innenwandung des verbliebenen Teils der Zylinderlaufbuchse bündig abschließt.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine verbesserte Anbindung zwischen der Zylinderlaufbuchse und dem Zylinderkurbelgehäuse bereitzustellen.

Die Lösung der Aufgabe besteht in einem Zylinderkurbelgehäuse mit mindestens einer Zylinderlaufbuchse mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Das Zylinderkurbelgehäuse nach Patentanspruch 1 weist mindestens eine Zylinderlaufbuchse auf. Die folgende Anordnung der Zylinderlaufbuchsen ist somit für alle Brennkraftmaschinen beliebiger Anzahl von mit Zylinderlaufbuchsen geeignet. Die Zylinderlaufbuchse ist in das Zylinderkurbelgehäuse eingegossen, wobei die Zylinderlaufbuchse im Zylinderkurbelgehäuse von einer Zylinderkopfseite zu einer Ölraumseite verläuft. Die Zylinderlaufbuchse weist eine Innenseite auf, die ein sogenanntes Zylinderrohr bildet und sie weist eine Außenseite auf, die von Zylinderkurbelgehäuse direkt umgossen ist.

Das Zylinderkurbelgehäuse nach Anspruch 1 zeichnet sich dadurch aus, dass die Zylinderlaufbuchse an mindestens einem Ende, d.h. entweder ölraumseitig oder zylinderkopfseitig an der Innenseite, in axialer Richtung gesehen, länger ist als an der Außenseite. Hierbei ist der Übergang von der Innenseite zur Außenseite in Form von umlaufenden, konzentrischen Stufen ausgestaltet.

Beim Eingießen des Gießmetalls in einen Formhohlraum zur Ausbildung des Zylinderkurbelgehäuses trifft die Schmelze auf die, bereits im Formhohlraum fixierte Zylinderlaufbuchse, wobei der Schmelzenfluss in derart gerichtet ist, dass er zuerst auf ein Ende der Zylinderlaufbuchse zielt. Durch die Stufen, die an diesem Ende der Zylinderlaufbuchse angebracht sind, wird die Schmelze verwirbelt, wodurch die Oxidhaut, die auf der Oberfläche der Zylinderlaufbuchse vorhanden ist, in diesen Bereich aufgebrochen wurde und ein besseres Anschmelzen des Gießmetalles an die Zylinderlaufbuchse erzielt wird.

Gegenüber einer Zylinderlaufbuchse, die an ihrer Unterseite rechtwinklig ausgestaltet ist, weist die erfindungsgemäße abgestufte Zylinderlaufbuchse den Vorteil auf, dass ein Setzen



der Zylinderlaufbuchse in Richtung eines Ölraumes des Zylinderkurbelgehäuses unterbunden wird. Dies liegt daran, dass der Bereich, der durch die abgestufte Zylinderlaufbuchse ausgespart ist, durch das Gießmetall ausgefüllt ist und somit im festen Zusammenhang mit dem eigentlichen Körper des Zylinderkurbelgehäuses steht. Ein Abrutschen der Zylinderlaufbuchse wird durch diesen Umguss verhindert. Durch die Abstufung der Zylinderlaufbuchse wird ein Setzen der Zylinderlaufbuchse stärker unterbunden, als wenn die Buchse mit einer herkömmlichen geraden Fase ausgestaltet wäre.

Gegenüber einer geraden Fase weist die Stufenform des Buchsenendes noch den Vorteil auf, dass eine Anschmelzoberfläche, die der Schmelze zur Verbindung mit der Zylinderlaufbuchse zur Verfügung steht, vergrößert wird. Beispielsweise beträgt die Vergrößerung der Anschmelzoberfläche gegenüber einer 45°-Fase bei einer rechtwinkligen Stufenform das wurzelzweifache, demnach also eine Vergrößerung um etwa 40%.

In einer bevorzugten Ausgestaltungsform der Erfindung sind die Stufen an die Zylinderlaufbuchse an einer Ölraumseite angebracht, da der Anguss der Schmelze und somit der Schmelzenstrom bei den meisten Zylinderkurbelgehäusen von einer Ölraumseite her erfolgt. Grundsätzlich kann es jedoch auch zweckmäßig sein, bei einer anderen Angießtechnik die Zylinderkopfseite der Zylinderlaufbuchse stufig auszugestalten. In diesem Fall würde bezüglich des Angießens der Schmelze dieselbe vorteilhafte Wirkung, nämlich das bessere Angießen bei einer höheren Angießoberfläche erzielt.

Es hat sich sowohl von der Seite der Herstellungstechnik als auch von der Wirkungsweise der Stufen im eingegossenen Zustand herausgestellt, dass eine vorteilhafte Anzahl an Stufen pro Ende zwischen zwei und sechs beträgt.

Insbesondere wenn die Zylinderlaufbuchse von einem Rohr abgetrennt wird, ist es hierfür zweckmäßig, einen gestuften Abstechmeißel anzuwenden. Hierbei wird allein durch das Abstechen der Zylinderlaufbuchse von dem Rohr bereits die Stufung eingebracht, was einen zusätzlichen Arbeitsschritt verhindern kann.

Vorteilhafte Ausgestaltungsformen der Erfindung werden anhand der folgenden Figuren näher erläutert.

Dabei zeigen:

Fig. 1, eine schematische Querschnittsdarstellung durch ein Zylinderkurbelgehäuse mit einer Zylinderlaufbuchse,

Fig. 2, eine Darstellung einer gestuften Zylinderlaufbuchse

Fig. 3

a bis c, drei Variationen der Stufenform, abweichend von der rechteckigen Stufenform,

Fig. 4, das Abtrennen einer Zylinderlaufbuchse von einem Rohr mit einem abgestuften Drehmeißel.

In Figur 1 ist eine schematisierte, vereinfachte Abbildung eines Zylinderkurbelgehäuses mit einem Zylinderrohr 12, das von einer, in das Zylinderkurbelgehäuse 4 eingegossenen Zylinderlaufbuchse 2 gebildet wird, dargestellt. Die Zylinderlaufbuchse 2 weist ein Ende 18 auf, das sich an einer Zylinderkopfseite 6 des Zylinderkurbelgehäuses 4 befindet und sie weist ein Ende 16 auf, das sich an einer Ölraumseite 8 des Zylinderkurbelgehäuses 4 befindet (Ölraumseitiges Ende 16).

Die Zylinderlaufbuchse 2 weist eine Innenseite 10 auf, die das Zylinderrohr 12 umgibt, wobei in dem Zylinderrohr 12 ein Kolben 28 axial bewegbar angeordnet ist. Ferner weist die Zylinderlaufbuchse 2 eine Außenseite 14 auf, an die das Zylinderkurbelgehäuse 4 durch Umgießen angegossen ist.

Am Ölraumseitigen Ende 16 ist die Zylinderlaufbuchse 2 in derart ausgestaltet, dass sie an ihrer Innenseite 10 bezüglich der axialen Richtung 20 länger ist als an der Außenseite 14. Der Übergang erfolgt durch, in diesem Fall vier rechtwinklige, radial umlaufende Stufen 22.

Die Pfeile 30 veranschaulichen schematisch den Verlauf eines Schmelzenstroms beim Gießen des Zylinderkurbelgehäuses 4. Dieser Schmelzenstrom trifft auf die Stufen 22 der Zylinderlaufbuchse 2. Durch das Auftreffen des flüssigen Metalles, in diesem Beispiel eine Aluminiumlegierung, wird dieses verwirbelt, wobei eine, auf der Oberfläche der Zylinderlaufbuchse anhaftende Oxidhaut aufgebrochen wird. Beim Erstarren des Gießmetalles entsteht eine feste, durch Legieren hervorgegangene Verbindung zwischen der Zylinderlaufbuchse 2 und dem Zylinderkurbelgehäuse 4.

Die Vorsprünge 32, die einen Teil des Zylinderkurbelgehäuses 4 bilden, verhindern weiterhin, dass die Zylinderlaufbuchse 2 unter Krafteinwirkung in Richtung der Ölraumseite 8 bewegt wird. Somit wird ein sogenanntes Setzen der Zylinderlaufbuchse 2 verhindert.

In Figur 2 ist ein Teilschnitt durch eine Zylinderlaufbuchse 2 dargestellt, die ebenfalls rechtwinklige Stufen aufweist.

Die Figuren 3 a bis c zeigen Stufenformen, die von dem rechtwinkligen Querschnitt abweichen. Grundsätzlich kann es zweckmäßig sein, dass wie in Figur 3 dargestellt, die Stufenkanten abgerundet sind. Ebenfalls kann es zweckmäßig sein, insbesondere unter Berücksichtigung der Fertigungstechnik, dass die Stufen sowohl in vertikaler als auch in horizontaler Richtung von einer Rechtwinkligkeit abweichen (Figur 3b, 3c).

In Figur 4 ist schematisch ein Rohr 26 dargestellt, von dem eine Zylinderlaufbuchse abgetrennt wird. Hierzu wird ein Abstechmeißel 24 eingesetzt, der eine gestufte Kontur 34 aufweist, die beim Abdrehen der hier nicht dargestellten Zylinderlaufbuchse 2 die Abstufung 22 einbringt. Der gestufte Drehmeißel 24 hat den Vorteil, dass die Stufung 22 direkt beim Abdrehen der Zylinderlaufbuchse eingebracht wird. Ein möglicher zusätzlicher Verfahrensschritt, der eventuell durch das nachträgliche Einbringen der Stufen nötig wäre, wird so vermieden.

DaimlerChrysler AG

Patentansprüche

1. Zylinderkurbelgehäuse mit mindestens einer Zylinderlaufbuchse (2), die in das Zylinderkurbelgehäuse (4) eingegossen ist und die Zylinderlaufbuchse (2) im Zylinderkurbelgehäuse (4) von einer Zylinderkopfseite (6) zu einer Ölraumseite (8) verläuft, wobei die Zylinderlaufbuchse (2) eine Innenseite (10) aufweist, die ein Zylinderrohr (12) bildet und eine Außenseite (14) aufweist, die vom Zylinderkurbelgehäuse (4) vollständig und direkt umgossen ist,  
dadurch gekennzeichnet  
dass die mindestens eine Zylinderlaufbuchse (2) an mindestens einem Ende (16,18) an der Innenseite (10) in axialer Richtung länger ist als an der Außenseite (14) und  
dass der Übergang von der Innenseite (10) zur Außenseite (14) in Form von umlaufenden, konzentrischen Stufen (22) erfolgt.
2. Zylinderkurbelgehäuse nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet  
dass das mindestens eine, Stufen (22) aufweisende Ende (16,18) der Zylinderlaufbuchse (2) ein ölraumseitiges Ende (16) ist.
3. Zylinderkurbelgehäuse nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet

dass die Anzahl der Stufen (22) pro Ende (16,18) zwischen  
2 und 6 beträgt.